

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK
PROEFSTATION VOOR DE BLOEMISTERIJ TE AALSMEER
CONSULENTSCHAP VOOR DE TUINBOUW

Voedingsoplossingen voor bloemteelten in steenwol in het Westland en de Kring

Anjer

Gerbera

Roos

**Ing. C. Sonneveld en
Ing. W. Voogt**

3^e druk

No. 4

Serie: Voedingsoplossingen glastuinbouw

Mei 1989

Prijs f 10,-

INHOUD

	Blz.
Introductie	1
Basissamenstellingen	1
Samenstelling gietwater	1
Indeling van de schema's	3
Samenstelling voedingsoplossing in het substraat	5
Aanpassingen aan teeltstadium	6
Algemene aanpassingen	6
Aanpassingen voor zinktoediening	8
Fe-chelaten	9
Anjers in steenwol	11
Gerbera's in steenwol	17
Rozen in steenwol	23

Introductie

In deze brochure zijn voedingsoplossingen opgenomen voor anjer, gerbera en roos. De voedingsoplossingen zijn speciaal samengesteld voor kwekers in het Westland en De Kring die gebruik maken van regenwater, drinkwater, of een combinatie van beide watersoorten. Drinkwater in het Westland en De Kring wordt geleverd door de waterleidingbedrijven van Den Haag, Westland, Tien Gemeenten en Rotterdam. De samenstelling van het drinkwater van het Rotterdamse waterleidingbedrijf wijkt iets af van de samenstelling van het drinkwater van eerstgenoemde bedrijven. Daarom zijn afzonderlijk schema's opgenomen voor het Rotterdamse drinkwater.

Het drinkwater van eerstgenoemde bedrijven wordt bereid uit Maaswater dat eerst in duingebieden is geïnfiltreerd en wordt daarom duinwater genoemd. Het Rotterdamse water wordt op ander wijze bereid en zal ter onderscheiding Rotterdams water worden genoemd. In sommige gebieden worden mengsels van duinwater en Rotterdams water afgeleverd. Ook voor deze situatie zijn schema's opgenomen. Met de voedingsoplossingen in deze brochure wordt dus voorzien in alle situaties in het Westland en De Kring.

Basissamenstellingen

De voedingsoplossingen voor de diverse gewassen voor de teelt in steenwol zijn samengesteld, zoals is weergegeven in tabel 1. Vanuit deze basissamenstellingen worden voedingsschema's berekend, aangepast aan de waterkwaliteit. Voor de wijze waarop dit gebeurt, wordt verwezen naar no. 10 in de serie Voedingsoplossingen glastuinbouw: "Het berekenen van voedingsoplossingen voor planteteelt zonder aarde".

Samenstelling gietwater

Bij het berekenen van de samenstelling van de voedingsoplossingen in deze brochure is uitgegaan van de in tabel 2 opgenomen samenstelling van de verschillende soorten water.

In gebieden waar mengsels van verschillende drinkwatersoorten voorkomen, is de mengverhouding en dus de samenstelling niet constant. Voor deze situatie zijn speciale schema's opgenomen. Om goed met deze schema's te kunnen werken moet op het bedrijf een pH-regeling op de doseerunit aanwezig zijn.

Tabel 1 De basissamenstelling van de voedingsoplossingen voor diverse gewassen geteeld in steenwol.

Elementen	Anjer	Gerbera	Roos
NO ₃ mmol/l	13.0	11.25	11.0
H ₂ PO ₄	1.25	1.25	1.25
SO ₄	1.25	1.25	1.25
NH ₄	1.0	1.5	1.25
K	6.25	5.5	5.0
Ca	3.75	3.0	3.5
Mg	1.0	1.0	0.75
Fe umol/l	25	35	25
Mn	10	5	5
Zn	4	4	3.5
B	30	30	20
Cu	0.75	0.75	0.75
Mo	0.5	0.5	0.5

Het verschil in beide watersoorten zit namelijk in de hoeveelheid zuur en de hoeveelheid calcium die nodig is. In principe wordt een voedingsoplossing gemaakt voor Duinwater.

Een gedeelte van het zuur wordt echter, zoals vermeld is op de schema's, niet in de A of B bak gedaan, maar in het vat van de zuurdosering. Indien nu Duinwater wordt afgeleverd, zal dit zuur door de doseerunit worden toegevoegd. Indien echter Rotterdams water wordt afgeleverd, dan wordt geen zuur door de doseerunit toegevoegd en moet achteraf extra kalksalpeter worden toegevoegd, zoals vermeld is op het schema. Indien een mengsel van beide watersoorten wordt afgeleverd, wordt slechts een gedeelte van het zuur verbruikt. Voor het niet-verbruikte zuur moet dan een evenredig deel van het kalksalpeter worden toegevoegd.

Zo wordt bijvoorbeeld voor anjer op het mengwater schema aangegeven dat 20 kg salpeterzuur in de zuurbak moet worden gedaan. Indien nu bijvoorbeeld slechts 10 kg (dus de helft) van het salpeterzuur wordt verbruikt, dan moet ook de helft van de weergegeven hoeveelheid kalksalpeter (dus 7.5 kg) extra bij de volgende vulling in de A-bak worden gedaan.

Tabel 2 De samenstelling van verschillende soorten water die in het Westland en De Kring worden gebruikt.

Bepaling	Regenwater	Drinkwater	
		Duinwater	Rotterdams water
EC mS/cm	0.16	0.6	0.5
Na mmol/l	0.59	2.0	2.3
K	0.04	-	-
NH ₄	0.15	-	-
Ca	0.14	2.0	1.2
Mg	0.07	0.3	0.3
Cl	0.66	2.2	1.5
NO ₃	0.13	-	-
SO ₄	0.22	0.8	0.9
HCO ₃	0.00	3.3	2.0

Indeling van de schema's

De schema's zijn aangepast aan de verschillende soorten drinkwater of mengsels daarvan.

Naast het soort water dat wordt gebruikt, moet ook rekening worden gehouden met de EC van de voedingsoplossing die wordt gegeven. De schema's zijn berekend voor gebruik bij de volgende EC-waarden

Anjer	1.7
Gerbera	1.5
Roos	1.5

Bij genoemde EC-waarden wordt een redelijk goede pH in de voedingsoplossing verkregen. Bij belangrijk hogere of lagere EC-waarden kan respectievelijk een te lage of te hoge pH in de voedingsoplossing worden verkregen. De hoeveelheid zuur in de geconcentreerde voedingsoplossing dient dan te worden aangepast. Zorg in ieder geval dat de pH van de voedingsoplossing die bij de plant wordt gedruppeld niet beneden 5.0 en niet boven 6.2 ligt.

In tabel 3 is een overzicht gegeven van de in deze brochure opgenomen schema's.

Tabel 3 Overzicht van de opgenomen schema's

Soort water	Schemanummer
Regenwater	A 0.0.0.
Duinwater	B 6.8.1./3.0.0.
Rotterdams water	B 3.4.1./2.0.0.
Mengsel Duinwater en Rotterdams water	MB 6.8.1./3.0.0.

In tabel 4 wordt een overzicht gegeven van de correcties die in de verschillende schema's zijn aangebracht. Bij een (+) teken wordt een bepaald voedingselement extra gegeven en een (-) teken duidt aan wat is weggelaten uit de voedingsoplossing.

Tabel 4 Overzicht van de aanpassingen in de opgenomen voedingsoplossingen (mmol.l⁻¹)

Schemanummer	H ₃ O	Aanpassingen		
		Ca	Mg	SO ₄
A 0.0.0.	-	-	-	-
B 6.8.1./3.0.0.	+3	-2	-1/4	-3/4
B 3.4.1./2.0.0.	+1	-1	-1/4	-1/2
	1/2			
MB 6.8.1./3.0.0.	+3	-2	-1/4	-3/4

Samenstelling voedingsoplossing in het substraat

De samenstelling van de voedingsoplossing in het substraat behoeft niet steeds gelijk te zijn aan die van de basissamenstelling. Voedingsionen die gemakkelijk worden opgenomen door de plant mogen in het substraat in lagere concentraties voorkomen dan in de basissamenstelling. Bij moeilijk opneembare ionen moeten de gehalten in de voedingsoplossing in het substraat juist hoger zijn. In tabel 5 zijn streefwaarden weergegeven voor analysecijfers in steenwolmatten. Het is niet zo dat steeds exact het streefcijfer in de steenwolmat moet worden gevonden. De grenzen waarbinnen de cijfers moeten blijven zijn ook in deze brochure opgenomen. Voor elk gewas vindt u deze op de pagina's voorafgaand aan de schema's van de voedingsoplossingen.

Tabel 5 Streefwaarden voor de analyseresultaten van de voedingsoplossing in steenwolmatten

Bepaling	Streefcijfers		
	Anjer	Gerbera	Roos
EC mS/cm	2.5	2.2	2.2
pH	5.8	5.5	5.5
NH ₄ mmol/l	<0.5	<0.5	<0.5
K	7.0	6.0	6.0
Na	<4.0	<4.0	<4.0
Ca	5.0	5.0	5.0
Mg	2.25	2.0	2.0
NO ₃	14.0	13.0	12.5
Cl	<4.0	<4.0	<4.0
SO ₄	3.0	2.5	3.0
HCO ₃	<1.0	<1.0	<1.0
P	0.9	1.0	0.9
Fe umol/l	20	40	25
Mn	3	3	3
Zn	5	5	3.5
B	60	40	20
Cu	1.0	1.0	1.0

Aanpassing aan teeltstadium

Ervaring heeft geleerd dat bij jonge bloemgewassen relatief veel calcium wordt opgenomen. Daarom verdient het aanbeveling in het begin van de teelt dit element extra toe te dienen. Voor roos en anjer kan dit gedurende 2 à 3 maanden worden gedaan en bij gerbera 1 1/2 à 2 maanden. Tijdens de periode dat veel bloemtakken uitgroeien wordt naar verhouding juist veel kali opgenomen, waardoor toediening van extra kali gewenst is. Afhankelijk van het teeltstadium kunnen, bij zowel roos, anjer als gerbera, de volgende aanpassingen nodig zijn.

Verzadigen matten: 15 kg kalksalpeter extra in de A-bak doen en 30 kg (= 22 l) magnesiumnitraat (vlb) en 100 gram borax in de B-bak. Uit de voedingsoplossing 7,8 kg (= 6,2 l) ammoniumnitraat (vlb) en 25 kg kalisalpeter weglaten.

Startoplossing: 10 kg kalksalpeter aan de A-bak toevoegen en 10 kg kalisalpeter uit de voedingsoplossing weglaten. Gedurende de eerste weken bovendien 20% extra ijzer toedienen.

Opkomen van een snede: maximaal 10 kg kalisalpeter aan zowel de A- als aan de B-bak toevoegen.

Deze aanpassingen zijn weergegeven per m³ 100 maal geconcentreerde oplossing.

Algemene aanpassingen

Indien de analysecijfers van de voedingsoplossing in de steenwolmatten te veel gaan afwijken van de streefwaarden dan moet de voedingsoplossing die wordt toegediend worden aangepast. Een aantal voor de hand liggende aanpassingen zijn in deze brochure opgenomen. Doorgaans verdient het geen aanbeveling een bepaalde aanpassing langer dan twee weken te handhaven.

- C1 Extra stikstof. In bak A 10.0 kg kalksalpeter en in bak B 10,1 kg kalisalpeter extra doen (a*). Indien de pH in de steenwolmatten voldoende hoog is kan worden volstaan met het toedienen van 7 kg ammoniumnitraat vlb (5.6 l) extra in bak A (b).

- C2 Minder stikstof. In bak B 20.2 kg kalisalpeter vervangen door 17.4 kg kalisulfaat (a). Als de pH laag is kan worden volstaan met het weglaten van 7.8 kg ammoniumnitraat vlb (6.2 l) als deze in bak A aanwezig is (b).
- D1 Extra fosfaat. Aan bak B 6.8 kg monokalifosfaat extra toedienen en er 4.4 kg kalisulfaat (a) of 5.1 kg kalisalpeter (b) uit weglaten.
- D2 Minder fosfaat. In bak B 6.8 kg monokalifosfaat minder doen en er 5.1 kg kalisalpeter aan toevoegen. Als geen monokalifosfaat aanwezig is 8.4 kg (5.9 l) fosforzuur minder in bak B doen en er 8.4 kg (6.8 l) salpeterzuur aan toevoegen.
- E1 Extra kali. In bak A 15.2 kg kalisalpeter extra doen en er 15.0 kg kalksalpeter uit weglaten.
- E2 Minder kali. Uit de voedingsoplossing 15.2 kg kalisalpeter weglaten en aan bak A 15.0 kg kalksalpeter (a) of 11.7 kg ammoniumnitraat vlb (9.4 l) (b) aan toevoegen. Extra ammoniumnitraat mag alleen worden gebruikt als de pH hoog genoeg is.
- F1 Extra calcium. Uit de voedingsoplossing 15.2 kg kalisalpeter weglaten en aan bak A 15.0 kg kalksalpeter toevoegen.
- F2 Minder calcium. In bak A 15.0 kg kalksalpeter vervangen door 15.2 kg kalisalpeter.
- G1 Extra magnesium. Aan bak B 10.0 kg magnesiumnitraat vlb (7.4 l) toevoegen.
- G2 Minder magnesium. In bak B 6.2 kg bitterzout minder doen.
- H1 Extra sulfaat. In bak B 10.1 kg kalisalpeter vervangen door 8.7 kg kalisulfaat.
- H2 Minder sulfaat. In bak B 8.7 kg kalisulfaat vervangen door 10.1 kg kalisalpeter. Als de voedingsoplossing geen kalisulfaat bevat, dan 12.3 kg bitterzout vervangen door 20.0 kg magnesiumnitraat vlb (14.8 l).

Spoorelementen. Aanpassingen in de spoorelementen voorziening kunnen worden verricht door 25% meer of minder van de desbetreffende meststof toe te voegen. In extreme gevallen kan 50% worden verhoogd of verlaagd. Ook bij spoorelementen geldt dat wijzigingen doorgaans niet langer dan twee weken gehandhaafd moeten worden.

In tabel 6 is een overzicht gegeven wat het effect is van de verschillende aanpassingen op de samenstelling van de voedingsoplossing.

* deze letters verwijzen naar tabel 6

Tabel 6 Het effect van aanpassingen op de samenstelling van de voedingsoplossingen. Hoeveelheden in meer (+) of minder (-) mmol/l.

Aanpas- sing	Voedingsionen						
	NO ₃	H ₂ PO ₄	SO ₄	NH ₄	K	Ca	Mg
C1 (a)	+2				+1	+1/2	
C1 (b)	+1/2			+1/2			
C2 (a)	-2		+1				
C2 (b)	-1/2			-1/2			
D1 (a)		+1/2	-1/4				
D1 (b)	-1/2	+1/2					
D2	+1/2	-1/2					
E1					+1.5	-3/4	
E2 (a)					-1.5	+3/4	
E2 (b)	-3/4			+3/4	-1.5		
F1					-1.5	+3/4	
F2					+1.5	-3/4	
G1	+1/2						+1/4
G2			-1/4				-1/4
H1	-1		+1/2				
H2 (a)	+1		-1/2				

Aanpassingen voor zinktoediening

Regenwater bevat vaak voldoende zink, zodat toediening van zinksulfaat niet nodig is. Leidingwater bevat meestal geen zink, zodat bij gebruik van leidingwater wel zinksulfaat toegediend moet worden. Bij het gebruik van mengsels van regenwater en leidingwater hangt de toediening af van de verhouding tussen beide watersoorten en het zinkgehalte van het regenwater.

Het zinkgehalte in het mengsel van beide watersoorten kan worden geschat door het percentage regenwater in het mengsel te vermenigvuldigen met het zinkgehalte in het regenwater.

Dus als het zinkgehalte 7 $\mu\text{mol/l}$ is en gewerkt wordt met 75% regenwater, zal het gehalte in het mengsel $0,75 \times 7 = 5,2 \mu\text{mol/l}$ zijn. Zolang de uitkomst van de berekening boven 4 $\mu\text{mol/l}$ uitkomt behoeft nog geen zinksulfaat te worden gegeven.

Het zinkgehalte van het regenwater moet wel enkele malen per jaar gecontroleerd worden.

Aanpassingen voor pH

Indien de pH van de voedingsoplossing in de steenwolmat te hoog of te laag wordt kan dit worden bijgesteld door de pH van de toegediende voedingsoplossing aan te passen tussen waarden van 5.0 en 6.2.

Zonodig kan ook de hoeveelheid ammoniumnitraat aangepast worden.

Verhoging van de hoeveelheid ammoniumnitraat zal de pH in de steenwolmat verlagen en vermindering er van zal de pH verhogen. Het effect is echter pas merkbaar na 7-10 dagen.

Fe-chelaten

In deze brochure zijn in de schema's twee soorten ijzerchelaat (Fe-DTPA) vermeld en wel 6% als meststof in vaste vorm en 3% als meststof in vloeibare vorm. De hoeveelheden die hiervan gebruikt worden, variëren naar gewas. Naast de meststoffen met genoemde percentages komen ook ijzerchelaten voor met een afwijkend gehalte aan ijzer. Hieronder worden ze vermeld met de hoeveelheden die gebruikt moeten worden in vergelijking met de 6% meststof. De hoeveelheden zijn uitgedrukt per m^3 100 maal geconcentreerde mestoplossing.

	6%	7%	11%
Roos, anjer	2325 g	2000 g	1275 g
Gerbera	3250 g	2800 g	1775 g

Aanpassingen voor veensubstraat

De voedingsoplossingen in dit boek zijn in principe bestemd voor gewassen die geteeld worden in steenwol. Anjers worden echter ook vrij veel in veensubstraat geteeld. De opgenomen voedingsoplossingen kunnen ook voor anjers in veensubstraat worden gebruikt.

In veel gevallen wordt veensubstraat gebruikt met een bepaalde voorraadbemesting. Dit betekent dat bepaalde spoorelementen de eerste 3 maanden niet behoeven te worden meegegeven. Dit geldt voor ijzerchelaat, mangaansulfaat, kopersulfaat, zinksulfaat en natriumolybdaat. Let wel, borax moet altijd meegegeven worden. Binnen 3 maanden het veen op spoorelementen laten onderzoeken en dan toedienen volgens advies.

Veensubstraat wordt onderzocht met behulp van het 1 : 1.5 volume-extract. De analyseresultaten dienen daarom anders te worden geïnterpreteerd dan van steenwol. In tabel 7 zijn streefcijfers opgenomen.

Daarnaast komt het voor dat bepaalde soorten veensubstraat (met name Zweeds en Fins veenmosveen) een zodanige voorraad bemesting kan hebben dat er in het begin vrij veel ammonium vrijkomt. Bovendien bevat het veen weinig calcium. Het is daarom noodzakelijk deze typen veensubstraat bij de start nat te maken met een kalksalpeter oplossing. Per m² kasoppervlak ca. 100 liter water geven, met een EC van 3.8 mS.cm⁻¹. Dit komt overeen met 30 kg kalksalpeter per 100 m².

Tabel 7. Streefcijfers voor de analyseresultaten van veensubstraat bij anjers. Onderzoek door middel van 1:1.5 volume-extract.

Bepaling	Streefcijfer	Bepaling	Streefcijfer
EC	1.5	Fe	10
pH	5.7	Mn	1
NH ₄	<0.2	Zn	2
K	3.0	B	25
Na	<3.0	Cu	1
Ca	3.0		
Mg	1.5		
NO ₃	6.0		
Cl	<3.0		
SO ₄	2.0		
HCO ₃	<0.2		
P	1.0		

Streefcijfers en grenzen voor de analyseresultaten van de voedingsoplossing in de steenwolmatten voor de anjerteelt.

Bepaling	Streefcijfer	Grenzen
EC mS/cm	2.5	1.7 - 3.5
pH	5.8	5.5 - 6.5
NH ₄ mmol/l	<0.5	0 - 0.5
K	7.0	5.5 - 8.5
Na	<4.0	0 - 4
Ca	5.0	4.0 - 7.0
Mg	2.25	1.25 - 3.25
NO ₃	14.0	10.0 - 18.0
Cl	<4.0	0 - 4
SO ₄	3.0	2.0 - 4.0
HCO ₃	<1.0	0 - 1.0
P	0.9	0.60 - 1.20
Fe umol/l	20	15 - 30
Mn	3	2 - 5
Zn	5	3 - 7
B	60	45 - 75
Cu	1.0	0.5 - 3.0

* Duinwater *

Anjer in steenwol

Schema nr :B 6. 8. 1./ 3. 0. 0.

Zuur(H3O) 3.0 mmol

minder :2.00 mmol Ca 0.75 mmol SO4
0.25 mmol Mg 0.00 mmol NO3
0.00 mmol K

Hoeveelheden per m3

EC druppelwater

1.7 2.8

Oplossing A

kalksalpeter	:	37.8 kg	54.8 kg
ammoniumnitraat (vlb)	:	10.1 kg (8.1 l)	7.7 kg (6.2 l)
kalisalpeter	:	13.8 kg	11.9 kg
salpeterzuur 38%	:	25.1 kg (20.2 l)	9.5 kg (7.7 l)
ijzerchelaat DTPA 6%	:	2325. g	2325. g
of ijzerchelaat DTPA 3% (vlb)	:	4650. g	4650. g

Oplossing B

salpeterzuur 38%	:	4.2 kg (3.4 l)	0.0 kg (0.0 l)
fosforzuur 59%	:	20.9 kg (14.7 l)	20.9 kg (14.7 l)
kalisalpeter	:	49.4 kg	51.3 kg
bitterzout	:	12.3 kg	19.6 kg
magnesiumnitraat (vlb)	:	10.0 kg (7.4 l)	2.1 kg (1.6 l)
mangaansulfaat	:	170. g	170. g
zinksulfaat	:	115. g	115. g
borax	:	285. g	285. g
kopersulfaat	:	19. g	19. g
natriummolybdaat	:	12. g	12. g

* Rotterdams water *

Anjer in steenwol

Schema nr :B 3. 4. 1./ 2. 0. 0.

Zuur(H3O) 1.5 mmol

minder :1.00 mmol Ca 0.50 mmol SO4
0.25 mmol Mg 0.00 mmol NO3
0.00 mmol K

Hoeveelheden per m3

EC druppelwater

1.7 2.8

Oplossing A

kalksalpeter	:	59.4 kg	67.9 kg
ammoniumnitraat (vlb)	:	7.0 kg (5.6 l)	5.8 kg (4.6 l)
kalisalpeter	:	11.0 kg	8.2 kg
salpeterzuur 38%	:	4.2 kg (3.4 l)	0.0 kg (0.0 l)
ijzerchelaat DTPA 6%	:	2325. g	2325. g
of ijzerchelaat DTPA 3% (vlb)	:	4650. g	4650. g

Oplossing B

fosforzuur 59%	:	20.9 kg (14.7 l)	15.2 kg (10.7 l)
kalisalpeter	:	52.2 kg	49.5 kg
monokalifosfaat	:	0.0 kg	4.6 kg
kalisulfaat	:	0.0 kg	1.7 kg
bitterzout	:	18.5 kg	20.9 kg
mangaansulfaat	:	170. g	170. g
zinksulfaat	:	115. g	115. g
borax	:	285. g	285. g
kopersulfaat	:	19. g	19. g
natriummolybdaat	:	12. g	12. g

* Mengsel Duin- en Rotterdams water *

Anjer in steenwol

Schema nr :MB 6. 8. 1./ 3. 0. 0.

Zuur(H3O) 3.0 mmol

minder :2.00 mmol Ca 0.75 mmol SO4
0.25 mmol Mg 0.00 mmol NO3
0.00 mmol K

Hoeveelheden per m3

EC druppelwater

1.7 2.8

Oplossing A

kalksalpeter	:	37.8 kg	54.8 kg
ammoniumnitraat (vlb)	:	10.1 kg (8.1 l)	7.7 kg (6.2 l)
kalisalpeter	:	12.7 kg	0.0 kg
salpeterzuur 38%	:	15.1 kg (12.2 l)	5.2 kg (4.2 l)
ijzerchelaat DTPA 6%	:	2325. g	2325. g
of ijzerchelaat DTPA 3% (vlb)	:	4650. g	4650. g

Oplossing B

salpeterzuur 38%	:	15.1 kg (12.2 l)	5.2 kg (4.2 l)
kalisalpeter	:	31.3 kg	50.6 kg
monokalifosfaat	:	17.0 kg	17.0 kg
bitterzout	:	12.3 kg	19.6 kg
magnesiumnitraat (vlb)	:	10.0 kg (7.4 l)	2.1 kg (1.6 l)
mangaansulfaat	:	170. g	170. g
zinksulfaat	:	115. g	115. g
borax	:	285. g	285. g
kopersulfaat	:	19. g	19. g
natriummolybdaat	:	12. g	12. g

Zuurbak

salpeterzuur 38% : 20.0 kg (16.1 l) 20.0 kg (16.1 l)

Vervanging kalksalpeter

100 % = 15 kg

100 % = 15 kg

=====

Streefcijfers en grenzen voor de analyseresultaten van de voedingsoplossing in de steenwolmatten voor de gerberateelt.

Bepaling	Streefcijfer	Grenzen
EC mS/cm	2.2	1.5 - 3.0
pH	5.5	5.0 - 6.5
NH ₄ mmol/l	<0.5	0 - 0.5
K	6.0	5.0 - 9.0
Na	<4.0	0 - 4.0
Ca	5.0	4.0 - 7.5
Mg	2.0	1.0 - 3.0
NO ₃	13.0	8.0 - 16.0
Cl	<4.0	0 - 4.0
SO ₄	2.5	1.5 - 3.5
HCO ₃	<1.0	0 - 1.0
P	1.0	0.70 - 1.30
Fe umol/l	40	30 - 60
Mn	3	1.0 - 4.0
Zn	5	3.0 - 7.0
B	40	35 - 60
Cu	1.0	0.5 - 2.5

* Duinwater *

Gerbera in steenwol

Schema nr :B 6. 8. 1./ 3. 0. 0.

Zuur(H3O) 3.0 mmol

minder :2.00 mmol Ca 0.75 mmol SO4
0.25 mmol Mg 0.00 mmol NO3
0.00 mmol K

Hoeveelheden per m3

EC druppelwater

1.5 2.8

Oplossing A

kalksalpeter	:	21.6 kg	41.7 kg
ammoniumnitraat (vlb)	:	20.3 kg (16.2 l)	17.4 kg (13.9 l)
kalisalpeter	:	13.0 kg	11.5 kg
salpeterzuur 38%	:	25.1 kg (20.2 l)	6.0 kg (4.8 l)
ijzerchelaat DTPA 6%	:	3250. g	3250. g
of ijzerchelaat DTPA 3% (vlb)	:	6525. g	6525. g

Oplossing B

salpeterzuur 38%	:	4.2 kg (3.4 l)	0.0 kg (0.0 l)
fosforzuur 59%	:	20.9 kg (14.7 l)	20.9 kg (14.7 l)
kalisalpeter	:	42.6 kg	44.1 kg
bitterzout	:	12.3 kg	20.9 kg
magnesiumnitraat (vlb)	:	10.0 kg (7.4 l)	0.7 kg (0.5 l)
mangaansulfaat	:	85. g	85. g
zinksulfaat	:	115. g	115. g
borax	:	285. g	285. g
kopersulfaat	:	19. g	19. g
natriummolybdaat	:	12. g	12. g

* Rotterdams water *

Gerbera in steenwol

Schema nr :B 3. 4. 1./ 2. 0. 0.

Zuur(H3O) 1.5 mmol

minder :1.00 mmol Ca 0.50 mmol SO4
0.25 mmol Mg 0.00 mmol NO3
0.00 mmol K

Hoeveelheden per m3

EC druppelwater

1.5 2.8

Oplossing A

kalksalpeter	:	43.2 kg	53.2 kg
ammoniumnitraat (vlb)	:	17.2 kg (13.8 l)	15.7 kg (12.6 l)
kalisalpeter	:	10.2 kg	6.3 kg
salpeterzuur 38%	:	4.2 kg (3.4 l)	0.0 kg (0.0 l)
ijzerchelaat DTPA 6%	:	3250. g	3250. g
of ijzerchelaat DTPA 3% (vlb)	:	6525. g	6525. g

Oplossing B

fosforzuur 59%	:	20.9 kg (14.7 l)	13.4 kg (9.4 l)
kalisalpeter	:	45.4 kg	42.4 kg
monokalifosfaat	:	0.0 kg	6.1 kg
kalisulfaat	:	0.0 kg	2.0 kg
bitterzout	:	18.5 kg	21.3 kg
mangaansulfaat	:	85. g	85. g
zinksulfaat	:	115. g	115. g
borax	:	285. g	285. g
kopersulfaat	:	19. g	19. g
natriummolybdaat	:	12. g	12. g

* Mengsel Duin- en Rotterdams water *

Gerbera in steenwol

Schema nr :MB 6. 8. 1./ 3. 0. 0.

Zuur(H3O) 3.0 mmol

minder :2.00 mmol Ca 0.75 mmol SO4
0.25 mmol Mg 0.00 mmol NO3
0.00 mmol K

Hoeveelheden per m3

EC druppelwater

1.5 2.8

Oplossing A

kalksalpeter	:	21.6 kg	41.7 kg
ammoniumnitraat (vlb)	:	20.3 kg (16.2 l)	17.4 kg (13.9 l)
kalisalpeter	:	8.6 kg	5.4 kg
salpeterzuur 38%	:	15.1 kg (12.2 l)	0.0 kg (0.0 l)
ijzerchelaat DTPA 6%	:	3250. g	3250. g
of ijzerchelaat DTPA 3% (vlb)	:	6525. g	6525. g

Oplossing B

salpeterzuur 38%	:	15.1 kg (12.2 l)	6.8 kg (5.5 l)
kalisalpeter	:	21.2 kg	37.7 kg
monokalifosfaat	:	17.0 kg	17.0 kg
bitterzout	:	12.3 kg	20.9 kg
magnesiumnitraat (vlb)	:	10.0 kg (7.4 l)	0.7 kg (0.5 l)
mangaansulfaat	:	85. g	85. g
zinksulfaat	:	115. g	115. g
borax	:	285. g	285. g
kopersulfaat	:	19. g	19. g
natriummolybdaat	:	12. g	12. g

Zuurbak

=====
salpeterzuur 38% : 20.0 kg (16.1 l) 20.0 kg (16.1 l)

Vervanging kalksalpeter 100 % = 15 kg 100 % = 15 kg
=====

Streefcijfers en grenzen voor analyseresultaten van de voedingsoplossing in steenwolmatten voor de rozenteelt.

Bepaling	Streefcijfer	Grenzen
EC mS/cm	2.2	1.5 - 3.0
pH	5.5	5.0 - 6.5
NH ₄ mmol/l	<0.5	0 - 0.5
K	6.0	5.0 - 9.0
Na	<4.0	0 - 4.0
Ca	5.0	4.0 - 7.5
Mg	2.0	1.0 - 3.0
NO ₃	12.5	8.0 - 16.0
Cl	<4.0	0 - 4.0
SO ₄	3.0	2.0 - 4.0
HCO ₃	<1.0	0 - 1.0
P	0.9	0.60- 1.20
Fe umol/l	25	20 - 35
Mn	3	1 - 4
Zn	3.5	3 - 5
B	20	15 - 35
Cu	1.0	0.5 - 3.0

* Duinwater *

Roos in kunstmatige substraten

Schema nr :B 6. 8. 1./ 3. 0. 0.

Zuur(H3O) 3.0 mmol

minder :2.00 mmol Ca 0.75 mmol SO4
0.25 mmol Mg 0.00 mmol NO3
0.00 mmol K

Hoeveelheden per m3

EC druppelwater

1.5 2.8

Oplossing A

kalksalpeter	:	32.4 kg	52.5 kg
ammoniumnitraat (vlb)	:	14.8 kg (11.8 l)	11.9 kg (9.5 l)
salpeterzuur 38%	:	25.1 kg (20.2 l)	6.0 kg (4.8 l)
ijzerchelaat DTPA 6%	:	2325. g	2325. g
of ijzerchelaat DTPA 3% (vlb)	:	4650. g	4650. g

Oplossing B

salpeterzuur 38%	:	4.2 kg (3.4 l)	0.0 kg (0.0 l)
fosforzuur 59%	:	20.9 kg (14.7 l)	20.9 kg (14.7 l)
kalisalpeter	:	50.6 kg	45.9 kg
kalisulfaat	:	0.0 kg	4.0 kg
bitterzout	:	12.3 kg	15.2 kg
mangaansulfaat	:	85. g	85. g
zinksulfaat	:	100. g	100. g
borax	:	190. g	190. g
kopersulfaat	:	19. g	19. g
natriummolybdaat	:	12. g	12. g

* Rotterdams water *

Roos in kunstmatige substraten

Schema nr :B 3. 4. 1./ 2. 0. 0.

Zuur(H3O) 1.5 mmol

minder :1.00 mmol Ca 0.50 mmol SO4
0.25 mmol Mg 0.00 mmol NO3
0.00 mmol K

Hoeveelheden per m3

EC druppelwater

1.5 2.8

Oplossing A

kalksalpeter : 54.0 kg 64.0 kg
ammoniumnitraat (vlb) : 11.7 kg (9.4 l) 10.3 kg (8.2 l)
salpeterzuur 38% : 4.2 kg (3.4 l) 0.0 kg (0.0 l)
ijzerchelaat DTPA 6% : 2325. g 2325. g
of ijzerchelaat DTPA 3% (vlb) : 4650. g 4650. g

Oplossing B

fosforzuur 59% : 20.9 kg (14.7 l) 13.4 kg (9.4 l)
kalisalpeter : 45.5 kg 38.6 kg
monokalifosfaat : 0.0 kg 6.1 kg
kalisulfaat : 4.4 kg 6.4 kg
bitterzout : 12.3 kg 15.2 kg
mangaansulfaat : 85. g 85. g
zinksulfaat : 100. g 100. g
borax : 190. g 190. g
kopersulfaat : 19. g 19. g
natriummolybdaat : 12. g 12. g

 * Mengsel Duin- en Rotterdams water *

Roos in kunstmatige substraten

Schema nr :MB 6. 8. 1./ 3. 0. 0.

Zuur(H3O) 3.0 mmol

minder :2.00 mmol Ca 0.75 mmol SO4
 0.25 mmol Mg 0.00 mmol NO3
 0.00 mmol K

Hoeveelheden per m3

EC druppelwater

 1.5 2.8

Oplossing A

kalksalpeter	:	32.4 kg	52.5 kg
ammoniumnitraat (vlb)	:	14.8 kg (11.8 l)	11.9 kg (9.5 l)
salpeterzuur 38%	:	15.1 kg (12.2 l)	0.0 kg (0.0 l)
ijzerchelaat DTPA 6%	:	2325. g	2325. g
of ijzerchelaat DTPA 3% (vlb)	:	4650. g	4650. g

Oplossing B

salpeterzuur 38%	:	15.1 kg (12.2 l)	6.8 kg (5.5 l)
kalisalpeter	:	28.3 kg	33.2 kg
monokalifosfaat	:	17.0 kg	17.0 kg
kalisulfaat	:	0.0 kg	4.0 kg
bitterzout	:	12.3 kg	15.2 kg
mangaansulfaat	:	85. g	85. g
zinksulfaat	:	100. g	100. g
borax	:	190. g	190. g
kopersulfaat	:	19. g	19. g
natriummolybdaat	:	12. g	12. g

Zuurbak

salpeterzuur 38% : 20.0 kg (16.1 l) 20.0 kg (16.1 l)

Vervanging kalksalpeter

100 % = 15 kg 100 % = 15 kg

Bijlage voor in 281974 H

SW

Mk

vg 4

Wijziging samenstelling duinwater

Voedingsoplossingen voor bloemeteelten in steenwol in het Westland en de Kring.

Anjer
Roos
Gerbera

Gedurende het afgelopen jaar is gebleken dat de samenstelling van het duinwater dusdanig is verbeterd, dat aanpassing van de schemacode noodzakelijk is geworden. De code is gewijzigd van: B 6.8.1./3.0.0. naar B 5.7.1./3.0.0..

Door deze wijzigingen zijn de voedingsoplossingen voor zowel duinwater, als voor mengsels van Rotterdams water en duinwater enigszins veranderd.

De nieuwe voedingsoplossingen staan vermeld op de bijgevoegde inlegvellen.

Serie: Voedingsoplossingen glastuinbouw

No. 4

Februari 1990

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0935 3422

 * Duinwater *

Anjer in steenwol

Schema nr :B 5. 7. 1./ 3. 0. 0.

Zuur(H3O) 2.5 mmol

minder :1.75 mmol Ca 0.75 mmol SO4
 0.25 mmol Mg 0.00 mmol NO3
 0.00 mmol K

Hoeveelheden per m3

EC druppelwater

 1.7 2.8

Oplossing A

kalksalpeter	: 43.2 kg	58.1 kg
ammoniumnitraat (vlb)	: 9.4 kg (7.5 l)	7.2 kg (5.8 l)
kalisalpeter	: 11.4 kg	13.0 kg
salpeterzuur 38%	: 20.9 kg (16.9 l)	4.5 kg (3.6 l)
ijzerchelaat DTPA 6%	: 2325. g	2325. g
of ijzerchelaat DTPA 3% (vlb)	: 4650. g	4650. g

Oplossing B

fosforzuur 59%	: 20.9 kg (14.7 l)	20.9 kg (14.7 l)
kalisalpeter	: 51.7 kg	50.2 kg
bitterzout	: 12.3 kg	19.6 kg
magnesiumnitraat (vlb)	: 10.0 kg (7.4 l)	2.1 kg (1.6 l)
mangaansulfaat	: 170. g	170. g
zinksulfaat	: 115. g	115. g
borax	: 285. g	285. g
kopersulfaat	: 19. g	19. g
natriummolybdaat	: 12. g	12. g

 * Duinwater *

Roos in kunstmatige substraten

Schema nr :B 5. 7. 1./ 3. 0. 0.

Zuur(H3O) 2.5 mmol

minder :1.75 mmol Ca 0.75 mmol SO4
 0.25 mmol Mg 0.00 mmol NO3
 0.00 mmol K

Hoeveelheden per m3

EC druppelwater

 1.5 2.8

Oplossing A

kalksalpeter	:	37.8 kg	55.4 kg
ammoniumnitraat (vlb)	:	14.0 kg (11.2 l)	11.5 kg (9.2 l)
salpeterzuur 38%	:	20.9 kg (16.9 l)	1.5 kg (1.2 l)
ijzerchelaat DTPA 6%	:	2325. g	2325. g
of ijzerchelaat DTPA 3% (vlb)	:	4650. g	4650. g

Oplossing B

fosforzuur 59%	:	20.9 kg (14.7 l)	20.9 kg (14.7 l)
kalisalpeter	:	50.6 kg	45.9 kg
kalisulfaat	:	0.0 kg	4.0 kg
bitterzout	:	12.3 kg	15.2 kg
mangaansulfaat	:	85. g	85. g
zinksulfaat	:	100. g	100. g
borax	:	190. g	190. g
kopersulfaat	:	19. g	19. g
natriummolybdaat	:	12. g	12. g

BEREKENINGSMETHODE VOOR DE VERVANGING VAN FOSFORZUUR DOOR MONOKALIFOSFAAT BIJ GEBRUIK VAN VASTE MESTSTOFFEN

Voor het toedienen van fosfaat wordt in deze brochure als meststof fosforzuur 59% opgegeven. Fosfaat kan echter ook als monokalifosfaat worden toegediend. Momenteel is dat prijstechnisch interessanter.

Het is vrij eenvoudig om een meststoffenrecept met fosforzuur om te zetten naar een recept met monokalifosfaat. Hierbij moeten echter ook de toe te dienen hoeveelheid salpeterzuur 38% en kalisalpeter veranderen.

De vervanging van fosforzuur 59% door monokalifosfaat wordt in drie stappen gedaan.

Rekenvoorbeeld

1. fosforzuur 59% vervangen door salpeterzuur 38%

- 1.0 kg fosforzuur 59% = 1.0 kg salpeterzuur 38%
- 1.0 liter " = 1.15 liter "

2. monokalifosfaat in plaats van fosforzuur 59%

- 1.0 kg fosforzuur 59% = 0.81 kg monokalifosfaat erbij
- 1.0 liter " = 1.16 kg "

3. kalisalpeter verlagen

- 1.0 kg fosforzuur 59% = 0.61 kg kalisalpeter eruit
- 1.0 liter " = 0.86 kg "

4. Volgorde van meststoftoediening:

salpeterzuur
kalisalpeter
monokalifosfaat
kalisulfaat
bitterzout

Uitgewerkt rekenvoorbeeld

Oude B-bak:		Nieuwe B-bak:	
fosforzuur 59%	12.5 kg (8.8 l)	salpeterzuur 38%	12.5 kg (10.1 l)
kalisalpeter	34.5 kg	kalisalpeter	26.9 kg
kalisulfaat	41.5 kg	monokalifosfaat	10.2 kg
bitterzout	53.0 kg	kalisulfaat	41.5 kg
		bitterzout	53.0 kg

1) 12.5 kg fosforzuur 59% weglaten = 12.5 kg salpeterzuur extra toedienen
of 8.8 l " " = 10.1 l " " "

2) 12.5 kg fosforzuur 59% * 0.81 = 10.2 kg monokalifosfaat extra toedienen
of 8.8 l " * 1.16 = 10.2 kg " " "

3) 12.5 kg fosforzuur 59% * 0.61 = 7.6 kg kalisalpeter minder toedienen
of 8.8 l " * 0.86 = 7.6 kg " " "